

(12) INTERNATIONAL REQUEST PUBLISHED ACCORDING TO THE INTERNATIONAL COOPERATION  
TREATY FOR PATENT MATTERS (PCT)

(19) World Organization of Intellectual  
Property

[Seal]

[Bar code]

International Office

(43) International publication date  
April 22, 2004 (4/22/2004)

PCT

(10) International publication number  
WO 2004/033174 A1

(51) International patent classification<sup>7</sup>: B29B  
9/00

(21) International file no.:  
PCT/DE2003/002945

(22) International submission date:  
September 5, 2003 (9/5/2003)

(25) Application language: German

(26) Publication language: German

(30) Priority data:  
102 46 464.2 October 4, 2002 (10/4/2002) DE  
103 01 382.2 January 16, 2003 (1/16/2003) DE

(71) Applicant: (for all designated countries except  
the USA): KREYENBORG VERWALTUNGEN  
UND BETEILIGUNGEN GMBH & CO. KG  
[DE/DE] Coermühle 1, 48157 Münster (DE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/applicants (USA only):  
KREYENBORG, Jan-Udo [DE/DE];  
Raesfeldstrasse 67, 48149 Münster (DE).

(74) Attorney: HABEL & HABEL; Am  
Kanonengraben 11, 48151 Münster (DE). □□

(81) Designated countries (national): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC,  
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK,  
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZW.

(84) Designated countries (regional): European  
patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,  
FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE,  
SI, SK, TR).

Published:

- With international research report.

For clarification of the two-digit codes and the other  
abbreviation, refer to the explanations ("Guidance  
Notes on Codes and Abbreviations") at the beginning  
of each regular edition of the PCT Gazette.

[see source for title and abstract in German and English]

- 1 -

### Method for Granulating Plastics

This invention relates to a method for granulating plastics.

All the previously known plastic granulation systems work with water temperatures of less than 100°C so that they are limited in their intended purpose and effect for certain tasks.

In strand granulation [pelletization], the strands of plastic are either passed through air first and then into a water bath or they go directly from the nozzle through a water bath and then into the downstream granulation unit.

In water-ring granulation, the material is in a relatively dry state and is cut at the ends and optionally conveyed into a water bath.

For low viscosity plastic materials, so-called belt granulation [dicing] is known; in this method, the droplets of material strike a belt and then are cooled on the belt, thereby producing granules.

In underwater head granulation [pelletization], the plastic material is chopped by revolving blades immediately after emerging from a perforated plate or die plate and then is conveyed further in a stream of water.

Viscosity is a crucial criterion in granulation of polymer plastics. More and more industrial plastics have a tendency to very rapid

solidification in the holes in the perforated plates, if that the cooling

- 2 -

effect of the water flowing by is greater than the heating capacity in combination with the inherent heat of the polymer. A certain temperature difference prevails during granulation, depending on the polymer and its viscosity. Even minor temperature losses in the plastic result in the plastic losing viscosity.

The object of this invention is thus to propose a method with which the temperature difference between the plastic presented for granulation, i.e., the granulated plastic, and the liquid used in granulation is reduced.

This object on which the present invention is based is achieved by the teaching of the main claim and Claim 2.

So-called post-condensation systems are known in the state of the art. With the help of these systems, freshly granulated granules are converted from the amorphous state to the crystalline state. These systems are extremely complex, require a long dwell time and have a high energy consumption and thus also require a high investment cost.

The object of this invention is also to treat fresh granules for a defined period of time in water at a suitable high temperature, i.e., water at a temperature of more than 100°C, to thereby convert the amorphous material into a crystalline material.

This object on which the present invention is based is achieved by

the teaching of the independent Claim 3.

- 3 -

Another means of achieving the object on which this invention is based is defined in Claim 1.

Advantageous embodiments of this invention are characterized in the other subordinate claims.

In other words, it is proposed that either the plastic granules produced in a granulator should be treated directly by performing granulation for a period of time as required for crystallization and that this treatment should be performed in a liquid bath, preferably a water bath at a temperature of more than 100°C.

In another method according to this invention, the plastic is granulated in a water bath at a temperature of more than 100°C, and the plastic granules thus produced are also treated for a period of time as is necessary for crystallization in a liquid bath, preferably a water bath, at a temperature of more than 100°C.

The water bath is provided at a temperature of more than 100°C by heating the water bath to the desired temperature range in an autoclave-like pressure system, so that the high temperature can be achieved, and according to another feature of this invention, the plastic granules in the autoclave-like pressure system are conveyed via a conveyor means.

If the freshly produced granules are introduced into a water bath which is at a temperature of more than 100°C, then post-

condensation can also be performed in water. The granules are

- 4 -

then conveyed either through a suitable air lock into the high temperature water bath or the granulator itself is already situated in a high temperature water bath. After performing the post-condensation, the granules are discharged through appropriate air locks, screen systems and filter systems. At the end of the post-condensation reactor, the granules can be cooled rapidly to the range of 60°C or the like, so that then a finished crystalline product is available in a closed circuit.

The advantage that the granules can be subsequently conveyed out of the reactor into a water bath at a low temperature is also due to the fact that no water vapor subsequently escapes into the atmosphere because this water vapor has previously been condensed in a so-called cooling tank.

A flow chart for the possible implementation of this process is explained below with reference to the drawing.

The drawing shows a granulator unit 1 into which the plastic melt is charged at a suitable temperature and pressure. The granulator unit 1 is installed in a pressure water circuit 2 which is replenished with pressurized water supplied through a pressure water generator 3.

The granules produced in the granulator 1 go into a separation device at 4, where unwanted lumps of granules are separated out and the desired granular fraction together with the pressure water

is conveyed under an appropriate pressure into a second

- 5 -

separation tank 5. A suitable pressurization effect is achieved in the separation tank 4 as well as in the separation tank 5 via a pressure line 6.

The granules from the separation tank 5 go into a holding tank 7, while the water from the separation tank 5 is sent back to the pressure water generator 3, thus creating a closed circuit.

The holding tank 7 forms a crystallization zone 16, and a cooling zone labeled as 8 is optionally present in the lower area of this crystallization zone 16.

The granules mixed with water enter a second circuit 9. Then the granules together with the water are fed into this circuit 9 through a venturi nozzle 10 and next enter a pressure reduction device 11 so that the pressure is regulated down to approximately  $\pm 1$  bar.

The granules together with the water go from the pressure reduction device 11 into a separator centrifuge 17; a granule discharge is provided at 12, and the separated water goes through a line 14 to a water processor 15, where the water is heated and the water lost in the process is replenished.

The figure shows the heating devices 18 required for the pressure water generator 3 and the water processor 15 along with the water inlet lines 19.

Patent Claims:

1. Method for granulating plastics, characterized in that the granulation of the plastic takes place in a liquid bath at more than 100°C.
2. Method according to Claim 1, characterized in that a water bath is used as the liquid bath.
3. Method for post-condensation of plastic granules in an amorphous state to convert the plastic to the crystalline state, characterized in that immediately after granulation, the plastic granules produced in a granulator are treated in a liquid bath, preferably a water bath at a temperature of more than 100°C, for a period of time necessary for crystallization.
4. Method for post-condensation of plastic granules in an amorphous state to convert the plastic to the crystalline state, characterized in that the granulation of the plastic is performed in a liquid bath, preferably in a water bath at a temperature of more than 100°C, and the plastic granules thus produced are treated in a water bath at a temperature of more than 100°C for the period of time required for crystallization.
5. Method according to Claims 1, 2, 3 or 4, characterized in that the temperature range of the liquid bath of more than 100°C is achieved in an autoclave-like pressure system.

- 7 -

6. Method according to Claims 3 and 5, characterized in that the plastic granules are conveyed immediately after granulation through an air lock into the autoclave-like pressure system.

7. Method according to Claims 3 and 6, characterized in that the granules are subjected to a water separation before being introduced into the autoclave-like pressure system.

8. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the plastic granules together with their residual moisture are conveyed out of the autoclave-like pressure system into a water container at a water temperature of less than 100°C for the purpose of cooling.

9. Method according to one or more of the preceding claims, characterized in that the plastic granules in the autoclave-like pressure system are conveyed via a conveyor means.



[see source for diagrams]

[see source for Search Report]

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

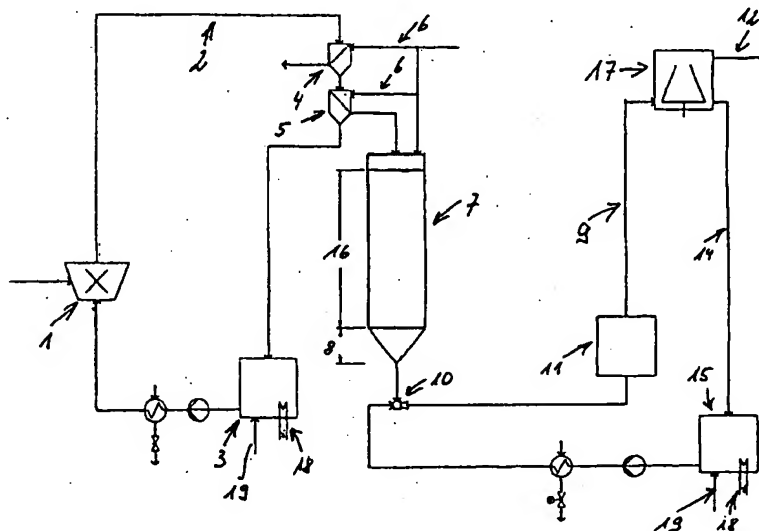
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/033174 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29B 9/00, 9/06, 9/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002945
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. September 2003 (05.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 46 464.2 4. Oktober 2002 (04.10.2002) DE  
103 01 382.2 16. Januar 2003 (16.01.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KREYENBORG VERWALTUNGEN UND BETEILIGUNGEN GMBH & CO. KG [DE/DE]; Coermühle 1, 48157 Münster (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KREYENBORG, Jan-Udo [DE/DE]; Raesfeldstrasse 67, 48149 Münster (DE).
- (74) Anwalt: HABEL & HABEL; Am Kanonengraben 11, 48151 Münster (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR GRANULATING PLASTICS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR GRANULIERUNG VON KUNSTSTOFFEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for granulating plastics. Granulation of the plastics occurs in a liquid bath at more than 100 °C. The invention also relates to two methods for post-condensation of plastic granulates in an amorphous state in order to convert the plastic into a crystalline state. The plastic granulate, which is produced in a granulator, is first treated in a liquid bath, preferably a water bath, directly after granulation during a time period which is sufficient for crystallization at a temperature of over 100 °C, or granulation of the plastics occurs in a liquid bath of over 100 °C and the plastic granulate thus produced is treated in a liquid bath, preferably a water bath, at a temperature of more than 100 °C during a time period which is sufficient for crystallization.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schlägt ein Verfahren zur Granulierung von Kunststoffen vor, wobei die Granulation des Kunststoffes in einem Flüssigkeitsbad von über 100 °C erfolgt. Weiterhin schlägt die Erfindung zwei Verfahren zur Nachkondensation von im amorphen Zustand vorliegenden Kunststoffgranulaten vor,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/033174 A1



LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

um den Kunststoff in den kristallinen-Zustand zu überführen, wobei einmal das in einem Granulator erzeugte Kunststoffgranulat unmittelbar nach Durchführen der Granulation für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad, mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird oder dass die Granulation des Kunststoffes in einem Flüssigkeitsbad von über 100° C erfolgt und das so erzeugte Kunststoffgranulat für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad, mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird.

### "Verfahren zur Granulierung von Kunststoffen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Granulierung von Kunststoffen.

Alle bisher bekannten Kunststoffgranuliersysteme arbeiten mit Wassertemperaturen von unter 100° C, wodurch sie in ihrem Einsatzzweck und der Wirkungsweise für gewisse Aufgaben beschränkt sind.

Bei der Stranggranulierung werden die Kunststoffstränge entweder erst durch Luft in ein Wasserbad oder direkt aus einer Düse durch ein Wasserbad in die nachfolgende Granulierung geführt.

Bei einer Wasserringgranulierung wird das Material in relativ trockenem Zustand und endständig geschnitten und ggf. in ein Wasserbad gefördert.

Für niedrigviskose Kunststoffmaterialien ist die sogenannte Bandgranulierung bekannt, bei der tröpfchenweise Material auf ein Band gelangt, welches dann auf dem Band abgekühlt und in Granulatform gewonnen wird.

Bei der Unterenwasserkopfgranulierung wird das Kunststoffmaterial unmittelbar nach Austreten aus einer Lochplatte oder Düsenplatte durch umlaufende Messer geschnitten und dann in einem Wasserstrom weitergefördert.

Bei der Granulierung von polymeren Kunststoffen ist die Viskosität ein entscheidendes Kriterium. Mehr und mehr technische Kunststoffe neigen zu einem sehr schnellen Einfrieren der Lochplattenlöcher, sofern die Kühlwirkung des vorbeifließenden Wassers stärker ist als die Beheizungskapazität in Verbindung mit der Eigenwärme des Polymers. Bei der Granulierung herrscht eine gewisse Temperaturdifferenz, die abhängig ist von dem Polymer und dessen Viskosität. Schon geringe Temperaturverluste im Kunststoff bewirken, daß der Kunststoff an Viskosität verliert.

Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, bei welchem die Temperaturdifferenz zwischen dem zur Granulierung anstehenden bzw. granulierten Kunststoff und der bei der Granulation eingesetzten Flüssigkeit verringert wird.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des Hauptanspruches und des Anspruches 2 gelöst.

Im Stand der Technik sind sogenannte Nachkondensationsanlagen bekannt, mit deren Hilfe frisch granuliertes Granulat aus dem amorphen Zustand in den kristallinen Zustand überführt wird. Diese Anlagen sind ausgesprochen aufwendig, benötigen eine lange Verweilzeit und haben einen hohen Energieaufwand und somit auch hohe Investitionskosten.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, frisches Granulat für einen definierten Zeitraum in entsprechend hoch temperiertem Wasser, das also eine Temperatur über 100° C

aufweist, zu behandeln, um dadurch das amorphe Material in kristallines Material umzuwandeln.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des unabhängigen Anspruches 3 gelöst.

Eine weitere Lösung dieser der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird im Anspruch 4 definiert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Lösungen sind in den Weiteren Unteransprüchen erläutert.

Mit anderen Worten ausgedrückt wird vorgeschlagen, daß entweder das in einem Granulator erzeugte Kunststoffgranulat unmittelbar nach Durchführen der Granulation für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird.

Bei einem anderen erfindungsgemäßen Verfahren wird so vorgegangen, daß die Granulation des Kunststoffes in einem Wasserbad von über 100° C erfolgt und das erzeugte Kunststoffgranulat weiterhin für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird.

Die Bereitstellung des Wasserbades mit einer Temperatur von über 100° C erfolgt dadurch, daß der Temperaturbereich des Wasserbades in einem druckgefäßartigen Drucksystem bereitgestellt wird, indem also die hohe Temperatur erreichbar ist, wobei gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung das Kunststoffgranulat in dem druckgefäßartigen Drucksystem über ein Fördermittel gefördert wird.

Leitet man das frisch erzeugte Granulat in ein Wasserbad, dessen Temperatur oberhalb von 100° C liegt, kann man die Nach-

kondensation auch in Wasser erreichen. Das Granulat wird dabei entweder über eine entsprechende Schleuse in das hochtemperierte Wasserbad geführt oder der Granulator selbst befindet sich bereits in einem hochtemperierten Wasserbad. Nach Durchführen der Nachkondensation wird das Granulat über entsprechende Schleusen, Sieb- und Filtereinrichtungen ausgetragen. Am Ende des Nachkondensationsreaktors kann das Granulat schnell in den Bereich von 60° oder ähnliches abgekühlt werden, so daß nunmehr in einem geschlossenen Kreislauf ein fertiges kristallines Produkt vorliegt.

Der Vorteil, daß Granulat aus dem Reaktor nachfolgend in ein Wasserbad mit geringer Temperatur zu fördern, liegt auch darin, daß nachfolgend in die Atmosphäre kein Wasserdampf austritt, da dieser Wasserdampf vorher in einem sogenannten Kühlbehälter kondensiert werden kann.

Ein Verfahrensschema zur möglichen Durchführung des Verfahrens wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung ist eine Granulatoreinheit 1 dargestellt, in die die Kunststoffschmelze mit einer entsprechenden Temperatur und einem entsprechenden Druck eingegeben wird. Die Granulatoreinheit 1 ist in einen Druckwasserkreislauf 2 eingebaut, der über einen Druckwassererzeuger 3 mit Druckwassernachfüllungen gespeist wird.

Die im Granulator 1 erzeugten Granulate gelangen bei 4 in eine Trennvorrichtung, in der unerwünschte Granulatklumpen ausgeschieden werden und die gewünschte Granulatfraktion zusammen mit dem Druckwasser unter entsprechendem Druck in einen zweiten Trennbehälter 5 gefördert wird. Sowohl im Trennbehälter 4 wie auch im Trennbehälter 5 wird über eine Druckleitung 6 eine entsprechende Druckhaltung erreicht.



Das Granulat aus dem Trennbehälter 5 gelangt in einen Verweilbehälter 7, während das Wasser aus dem Trennbehälter 5 zurück zum Druckwassererzeuger 3 geleitet wird, so daß hier ein in sich geschlossener Kreislauf geschaffen wird.

Der Verweilbehälter 7 bildet eine Kristallisationszone 16, wobei im unteren Bereich dieser Kristallisationszone 16 eine Kühlzone, wie bei 8 angedeutet, vorhanden sein kann.

Das Granulat, vermischt mit dem Wasser gelangt in einen zweiten Kreislauf 9, und zwar über eine Venturidüse 10 wird das Granulat zusammen mit dem Wasser in diesen Kreislauf 9 eingespeist und wird dann in einer Druckabbauvorrichtung 11 so behandelt, daß der Druck auf etwa  $\pm 1$  bar heruntergesteuert wird.

Aus der Druckabbauvorrichtung 11 gelangt das Granulat mit dem Wasser in eine Trennzentrifuge 17, wobei bei 12 der Granulataustrag vorgesehen ist, während das abgetrennte Wasser über eine Leitung 14 zu einem Wasseraufbereiter 15 gelangt. Hier wird das Wasser erhitzt und das im Prozeßverlauf verlorene Wasser ergänzt.

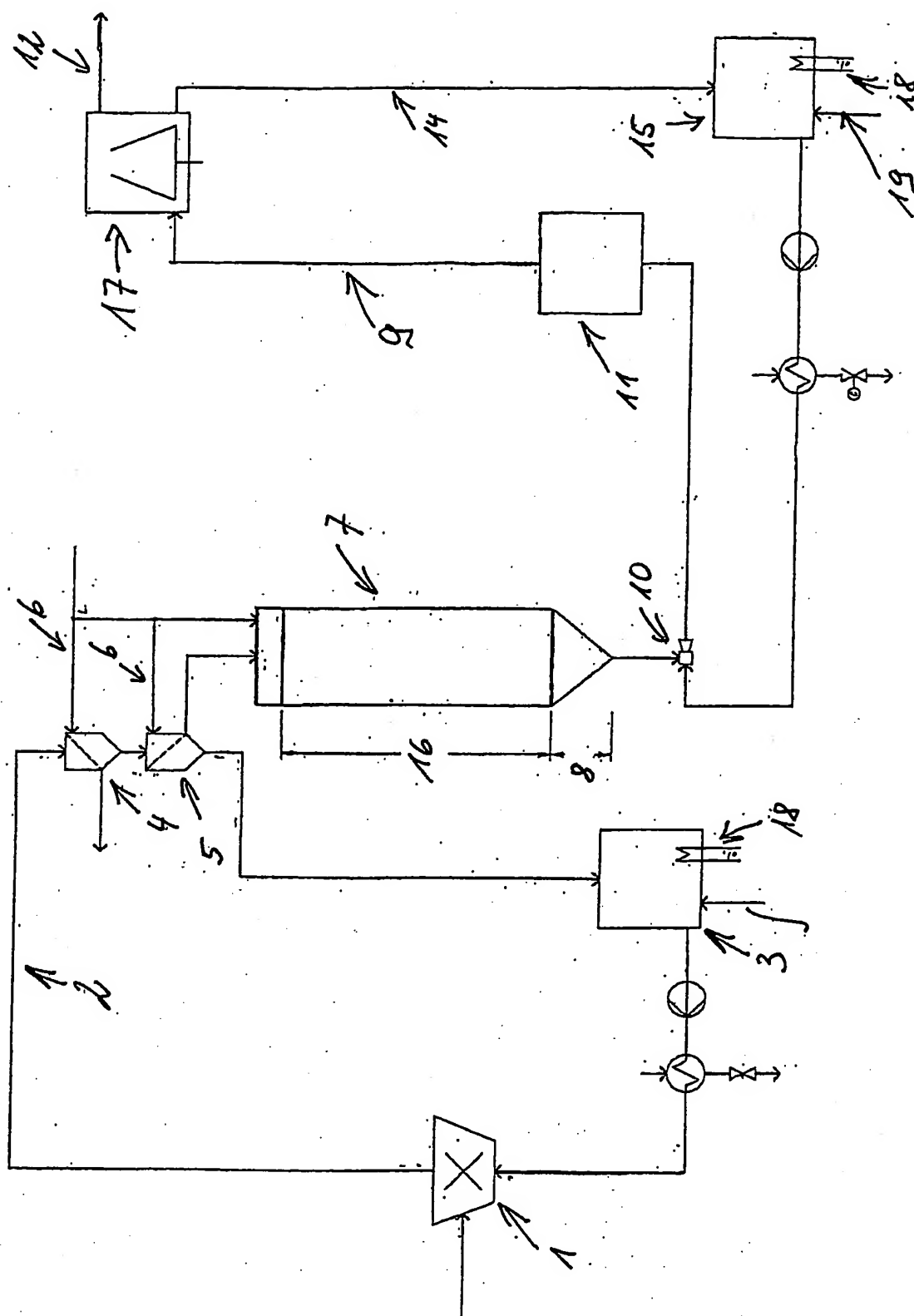
Die für den Druckwassererzeuger 3 und den Wasseraufbereiter 15 erforderlichen Heizungen sind bei 18 und die Wasserzuführungsleitungen sind bei 19 erkennbar.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Granulierung von Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulation des Kunststoffes in einem Flüssigkeitsbad von über 100° C erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Flüssigkeitsbad ein Wasserbad eingesetzt wird.
3. Verfahren zur Nachkondensation von im amorphen Zustand vorliegenden Kunststoffgranulaten, um den Kunststoff in den kristallinen Zustand zu überführen, dadurch gekennzeichnet, daß das in einem Granulator erzeugte Kunststoffgranulat unmittelbar nach Durchführen der Granulation für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird.
4. Verfahren zur Nachkondensation von im amorphen Zustand vorliegenden Kunststoffgranulaten, um den Kunststoff in den kristallinen Zustand zu überführen, dadurch gekennzeichnet, daß die Granulation des Kunststoffes in einem Flüssigkeitsbad, vorzugsweise Wasserbad von über 100° C erfolgt und das erzeugte Kunststoffgranulat für eine für die Kristallisation erforderliche Zeitspanne in einem Wasserbad mit einer Temperatur von über 100° C behandelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturbereich des Flüssigkeitsbades von über 100° C in einem druckgefäßartigen Drucksystem bereitgestellt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffgranulat unmittelbar nach Durchfüh-

ren der Granulation über eine Schleuse in das druckgefäßartige Drucksystem gefördert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Granulat vor Einführen in das druckgefäßartige Drucksystem einer Wasserabscheidung unterworfen wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem druckgefäßartigen Drucksystem das Kunststoffgranulat mit seiner Restfeuchtigkeit in einen Wasserbehälter mit einer Wassertemperatur von unter 100° C zwecks Abkühlung gefördert wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffgranulat in dem druckgefäßartigen Drucksystem über ein Fördermittel gefördert wird.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B29B9/00 B29B9/06 B29B9/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29B C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 143 182 A (ICI LTD) 19 February 1969 (1969-02-19) page 1, line 9 - line 49 page 2, line 35 - line 54 page 2, line 78 - line 92	1
X	DE 198 48 245 A (RIETER AUTOMATIK GMBH) 4 May 2000 (2000-05-04) column 1, line 3 - line 4 column 2, line 33 - line 37 column 3, line 4 - line 36 column 3, line 63 - column 4, line 7 column 5, line 2 - line 15; example 1 --- -/--	3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2004

Date of mailing of the international search report

30/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fageot, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No

PCT/DE 03/02945

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 532 335 A (KIMBALL GREGORY J ET AL) 2 July 1996 (1996-07-02)	3,5
A	column 1, line 7 - line 11 column 2, line 6 - line 44 column 3, line 21 - line 40 column 3, line 61 - line 64; figure 1 ----	4,9
A	DE 19 05 677 A (SNIA VISCOSA SOCIETA NAZ IND A) 9 October 1969 (1969-10-09) page 4, paragraph 1 ----	3
A	US 3 003 193 A (BYLSMA HAROLD R ET AL) 10 October 1961 (1961-10-10) column 1, line 59 -column 2, line 2 column 4, line 68 -column 5, line 22 column 7, line 16 - line 21; examples ----	1,2
A	DE 14 04 966 A (DOW CHEMICAL CO) 3 October 1968 (1968-10-03) page 3 -page 4 page 16; examples 1,3 ----	1,2
A	DE 195 19 898 A (ZIMMER AG) 5 December 1996 (1996-12-05) page 2, line 10 - line 12 -----	3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02945

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1143182	A	19-02-1969	BE 693654 A DK 119276 B ES 336295 A1 FR 1510391 A NL 6701672 A US 3436449 A	03-08-1967 07-12-1970 16-01-1968 19-01-1968 04-08-1967 01-04-1969
DE 19848245	A	04-05-2000	DE 19848245 A1 WO 0023497 A1	04-05-2000 27-04-2000
US 5532335	A	02-07-1996	AU 5571296 A WO 9634019 A1	18-11-1996 31-10-1996
DE 1905677	A	09-10-1969	BE 727929 A CA 940294 A2 DE 1905677 A1 ES 363300 A1 FR 2004707 A5 GB 1257967 A US 3544525 A	05-08-1969 22-01-1974 09-10-1969 16-12-1970 28-11-1969 22-12-1971 01-12-1970
US 3003193	A	10-10-1961	DE 1404966 A1 FR 1247574 A GB 880055 A LU 38134 A	03-10-1968 02-12-1960 18-10-1961
DE 1404966	A	03-10-1968	US 3003193 A US 2958099 A DE 1404966 A1 FR 1247574 A GB 880055 A LU 38134 A	10-10-1961 01-11-1960 03-10-1968 02-12-1960 18-10-1961
DE 19519898	A	05-12-1996	DE 19519898 A1	05-12-1996

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Patentsymbol

PCT/DE 03/02945

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B29B9/00 B29B9/06 B29B9/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B29B C08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 143 182 A (ICI LTD) 19. Februar 1969 (1969-02-19) Seite 1, Zeile 9 - Zeile 49 Seite 2, Zeile 35 - Zeile 54 Seite 2, Zeile 78 - Zeile 92	1
X	DE 198 48 245 A (RIETER AUTOMATIK GMBH) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 4 Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 37 Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 36 Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 7 Spalte 5, Zeile 2 - Zeile 15; Beispiel 1	3

---  
 -/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fageot, P



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 532 335 A (KIMBALL GREGORY J ET AL) 2. Juli 1996 (1996-07-02)	3,5
A	Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 11 Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 44 Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 40 Spalte 3, Zeile 61 - Zeile 64; Abbildung 1 ---	4,9
A	DE 19 05 677 A (SNIA VISCOSA SOCIETA NAZ IND A) 9. Oktober 1969 (1969-10-09) Seite 4, Absatz 1 ---	3
A	US 3 003 193 A (BYLSMA HAROLD R ET AL) 10. Oktober 1961 (1961-10-10) Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 68 - Spalte 5, Zeile 22 Spalte 7, Zeile 16 - Zeile 21; Beispiele ---	1,2
A	DE 14 04 966 A (DOW CHEMICAL CO) 3. Oktober 1968 (1968-10-03) Seite 3 - Seite 4 Seite 16; Beispiele 1,3 ---	1,2
A	DE 195 19 898 A (ZIMMER AG) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Seite 2, Zeile 10 - Zeile 12 -----	3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Zeichen

PCT/DE 03/02945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1143182 A	19-02-1969	BE 693654 A	03-08-1967
		DK 119276 B	07-12-1970
		ES 336295 A1	16-01-1968
		FR 1510391 A	19-01-1968
		NL 6701672 A	04-08-1967
		US 3436449 A	01-04-1969
DE 19848245 A	04-05-2000	DE 19848245 A1	04-05-2000
		WO 0023497 A1	27-04-2000
US 5532335 A	02-07-1996	AU 5571296 A	18-11-1996
		WO 9634019 A1	31-10-1996
DE 1905677 A	09-10-1969	BE 727929 A	05-08-1969
		CA 940294 A2	22-01-1974
		DE 1905677 A1	09-10-1969
		ES 363300 A1	16-12-1970
		FR 2004707 A5	28-11-1969
		GB 1257967 A	22-12-1971
		US 3544525 A	01-12-1970
US 3003193 A	10-10-1961	DE 1404966 A1	03-10-1968
		FR 1247574 A	02-12-1960
		GB 880055 A	18-10-1961
		LU 38134 A	
DE 1404966 A	03-10-1968	US 3003193 A	10-10-1961
		US 2958099 A	01-11-1960
		DE 1404966 A1	03-10-1968
		FR 1247574 A	02-12-1960
		GB 880055 A	18-10-1961
		LU 38134 A	
DE 19519898 A	05-12-1996	DE 19519898 A1	05-12-1996